

(2)

特開平07-234914

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 物体の表面に設けられたバーコードラベルを読み取る装置において、前記物体の表面までの距離を測定する距離測定手段と、バーコードを読み取る読取手段と、前記物体の表面を撮像する撮像手段と、該撮像手段を移動する移動手段と、前記撮像手段にて撮像した画像からバーコードラベルの位置及び方向を画像処理によって認識する画像処理手段と、前記読取手段を回転、移動させる回転・移動手段とを備え、前記画像処理手段の認識結果に基づいて前記回転・移動手段により前記読取手段を位置決めし、前記読取手段にてバーコードラベルのバーコードを読み取るように構成したことを特徴とするバーコードラベル読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、物体の表面に設けられたバーコードラベルを読み取る装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、種々の分野でバーコードが利用されており、鋼片の検査工程においても各鋼片を認識するためにバーコードを印刷したラベルを各鋼片に貼付することが広く行われている。図6は、鋼片の検査工程の設備を示す概略図である。図において、1は検査対象の鋼片Bを載置しておく給材テーブルである。給材テーブル1に載置された各鋼片Bは1本ずつ順に、多数のローラテーブル2を経て各検査装置3に送られる。検査された各鋼片Bは、再びローラテーブル2を経て手入れ装置4に送られ、手入れ装置4にて手入れされた後、下流側の圧延工程に供される。

【0003】以上のような検査工程においては、鋼片1本毎を検査項目に基づいて検査し、その検査結果を保持しておかねばならず、各鋼片Bを検査ラインの上流から下流に到る全域にわたってトラッキングしておく必要がある。そこで、各鋼片Bの端面に固有のバーコードラベルを予め貼付しておき、検査ラインに搬送する前の各鋼片Bのバーコードラベルを給材テーブル1にて読み取って、各鋼片Bを同定するようにしている。

【0004】一般に、鋼片の端面に貼付されたバーコードラベルを自動で読み取る場合には、読取対象の鋼片を持ち上げ装置を用いて、読み取りの所定位置に移動し、バーコードが存在する範囲を限定できるようにして、読み取りを行う。ところが、持ち上げ装置を使用して鋼片を移動させた場合に、各鋼片の端面を描画することは極めて困難である。従って、必然的に鋼片端面の出入りが生じ、この状態で読取動作を行うと、読取装置と隣の鋼片とが衝突して読取装置が破損する危険性があるので、自動的な読み取りの障害となっている。また、バーコードラベルが鋼片の端面の任意の位置に貼付されている場合、または、バーコードラベルの二重張り、鋼片端

2

面の反り・出入りがある場合にも、そのバーコードラベルの貼付位置、貼付方向を認識する必要があり、自動的な読み取りは困難である。なお、各鋼片の出入りを矯正した後にバーコードラベルを読み取る方法も考えられるが、バーコードラベル読み取りのためだけに高価な矯正機を備えることは、現実的でない。以上のような事情により、現状では手動タイプのバーコードリーダを使用することが一般的である。

【0005】ところで、鋼片等の金属物品の表面に直接レーザ・マーキング等にて刻印されたバーコードを自動的に読み取る読取方法が、特開平3-158985号公報に開示されている。この読取方法では、鋼片の端面に刻印されたバーコードに光ビームを走査方向に直交する方向に揺動させながら照射し、その光ビームを反射させてバーコード像を反射板に投影し、その投影像を自動的に読み取る。この読取方法では、バーコードの位置、向きは各鋼片において一定であるので、鋼片の反り、振じれには関係なく、バーコードを正確に読み取ることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の特開平3-158985号公報に開示された読取方法では、刻印されたバーコードが読み取り対象であるので、バーコードラベルの読み取りには応用できない。また、この読取方法では、表面の凹凸によって形成したバーコードを読み取り対象としているので、元々の鋼片に凹凸が存在している場合には、満足な読み取りを行えないという問題がある。そして、バーコードラベルに対する自動読み取りを行ない得る装置の開発が望まれている。

【0007】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、バーコードラベルの位置、方向を画像処理にて認識して、その認識結果に応じてバーコードリーダを回転、移動させてバーコードラベルを読み取ることにより、鋼片の端面の出入り、バーコードラベルの貼付位置に関係なく、高精度にバーコードラベルを読み取ることができる信頼性が高いバーコードラベル読取装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係るバーコードラベル読取装置は、物体の表面に設けられたバーコードラベルを読み取る装置において、前記物体の表面までの距離を測定する距離測定手段と、バーコードを読み取る読取手段と、前記物体の表面を撮像する撮像手段と、該撮像手段を移動する移動手段と、前記撮像手段にて撮像した画像からバーコードラベルの位置及び方向を画像処理によって認識する画像処理手段と、前記読取手段を回転、移動させる回転・移動手段とを備え、前記画像処理手段の認識結果に基づいて前記回転・移動手段により前記読取手段を位置決めし、前記読取手段にてバーコードラベルのバーコードを読み取るように構成したことを特徴とする。

(3)

特開平07-234914

3

【0009】

【作用】本発明のバーコードラベル読取装置では、距離測定手段がバーコードラベルが設けられた物体の表面までの距離を測定する。その測定距離が所定範囲内であれば、撮像手段の焦点を合わせるように移動手段にて撮像手段を移動させる。焦点が合った後、撮像手段にて物体の表面を撮像する。得られた撮像画像から、画像処理手段による画像処理にて、バーコードラベルの位置及び方向を認識する。この認識結果に応じて、バーコードラベルに対向した適正な読取位置になるように、回転・移動10手段にて読取手段を回転、移動させて、そのバーコードを読み取る。よって、バーコードラベルが正確に読み取られる。

【0010】

【実施例】以下、本発明をその実施例を示す図面に基いて具体的に説明する。

【0011】図1は、鋼片Bを載置した給材テーブル1に近接して設けた本発明に係るバーコードラベル読取装置の構成を示す斜視図である。鋼片Bの端面BSには、その鋼片Bを特定するためのバーコードラベルLが貼付30されている。図1において、給材テーブル1における鋼片Bの搬送方向（鋼片Bの幅方向）をX方向、給材テーブル1を横切る方向（鋼片Bの長手方向）をY方向、これらのX、Y方向に垂直な方向（鋼片Bの高さ方向）をZ方向とする。

【0012】図1において、11は固定ポストであり、固定ポスト11の上には、X方向に移動可能なX方向移動テーブル12が取付け金具13を介して設置されている。また、X方向移動テーブル12の側面には、Z方向に移動可能なZ方向移動テーブル14が取付け金具15を介して設置30されている。更に、Z方向移動テーブル14の上には、Y方向に移動可能なY方向移動テーブル16が取付け金具17を介して設置されている。Y方向移動テーブル16上には、鋼片Bの端面を検知すると共にその端面までの距離を測定する距離測定手段としての超音波センサ18と、鋼片Bの端面を撮像する撮像手段としてのエリアセンサカメラ19とが、取付け金具21を介して設置されている。また、X方向、Y方向、Z方向の何れの方法にも一致しない方向（Y'方向）に移動可能なバーコードリーダ移動テーブル20が、取付け金具27、21を介してY方向移動テーブル16上に設置されている。上述のX方向移動テーブル12、Y方向移動テーブル16、Z方向移動テーブル14にて、エリアセンサカメラ19に対する移動手段が構成されている。

【0013】バーコードリーダ移動テーブル20には、バーコードリーダ24を駆動するバーコードリーダ駆動装置22が取付け金具23を介して設置されている。バーコードリーダ24は、回転板25と首振りヘッド26とを介してバーコードリーダ駆動装置22に取付けられている。回転板25はY'方向に垂直な面内における回転（その回転方向を

4

θ 方向とする）が可能であり、首振りヘッド26はY'方向を中心にした上下方向の揺動（その揺動方向を θ' 方向とする）が可能である。これらのバーコードリーダ移動テーブル20、回転板25、首振りヘッド26にて、バーコードリーダ24に対する回転・移動手段が構成されている。

【0014】以上のような構成により、超音波センサ18とエリアセンサカメラ19とバーコードリーダ移動テーブル20とは、図示しない例えば親ねじ送り機構によって、X方向、Y方向及びZ方向に移動可能である。更に、バーコードリーダ24は、図示しない例えば親ねじ送り機構によってY'方向に移動可能であると共に、図示しない例えばカム機構またはギア機構によって θ 方向及び θ' 方向に回転可能である。

【0015】図2は、本発明のバーコードラベル読取装置のシステム構成を示すブロック図であり、図2において図1と同一部分には同一番号を付して説明を省略する。図2において、40は、前述のX方向移動テーブル12、Y方向移動テーブル16及びZ方向移動テーブル14から構成される移動手段としてのカメラ移動機構であり、41は前述のバーコードリーダ移動テーブル20、回転板25及び首振りヘッド26から構成される回転・移動手段としてのバーコードリーダ回転・移動機構である。また、31は種々の演算を行うデータ処理装置である。

【0016】データ処理装置31には、カメラ移動機構40の動作を制御するカメラ移動コントローラ32と、バーコードリーダ回転・移動機構41の動作を制御するバーコードリーダ回転・移動コントローラ33とが接続されており、データ処理装置31は、これらのコントローラ32、33に移動のための制御信号を出力する。エリアセンサカメラ19にて撮像された画像を入力し、画像処理により、鋼片端面におけるバーコードラベルLの貼付位置及び貼付方向を認識する画像処理手段としての画像処理装置37が、データ処理装置31に接続されており、画像処理装置37はその認識結果をデータ処理装置31へ出力する。

【0017】また、データ処理装置31にはバーコードリーダ24、超音波センサ18が接続されており、バーコードリーダ24は読み取ったバーコードのデータをデータ処理装置31へ出力し、超音波センサ18は測定結果をデータ処理装置31へ出力する。更に、データ処理装置31には、データ処理装置31から送信された読取データとセントラルコンピュータ36から送信されたデータとを比較するプロセスコンピュータ34と、給材テーブル1の動作を制御する電気シーケンサ35とが接続されている。

【0018】次に、以上のように構成された本発明のバーコードラベル読取装置の動作について説明する。図3は、その動作手順を示すフローチャートである。

【0019】鋼片Bが給材テーブル1からローラテーブル2（図6参照）に落下する最前列に到達したときに、電気シーケンサ36から給材テーブル1に停止信号が出力

(4)

特開平07-234914

5

されて、給材テーブル1が停止する。給材テーブル1が停止完了した後、データ処理装置31に読取開始信号が入力される。この読取開始信号を受けると、データ処理装置31からカメラ移動コントローラ32に鋼片検出指令が出力される。カメラ移動コントローラ32は、X方向移動テーブル12を移動させる。超音波センサ18にて、鋼片Bの端面が検出され、指定距離範囲内になるとその端面までの距離が測定されて（ステップS1）、その結果がデータ処理装置31に入力される。

【0020】データ処理装置31は、入力された距離測定結果に基づいて、エリアセンサカメラ19の焦点距離を算出し（ステップS2）、その焦点距離に応じた動作制御信号をカメラ移動コントローラ32へ出力する。そして、カメラ移動コントローラ32の制御により、X方向移動テーブル12、Z方向移動テーブル14、Y方向移動テーブル16を移動させる。これらのテーブル12、14、16の移動が完了した後、エリアセンサカメラ19にて鋼片Bの端面を撮像し（ステップS3）、撮像した画像を画像処理装置37へ出力する。

【0021】画像処理装置37は、後に詳述する画像処理20によって、鋼片端面におけるバーコードラベルLの貼付位置及び貼付方向を認識し（ステップS4）、その認識結果をデータ処理装置31に出力する。ここで、バーコードラベルLは鋼片端面の任意の位置に貼付されているので、後に精度良くバーコード走査を行えるように、以上の如く、そのラベルLの貼付位置及び貼付方向を認識しておく必要がある。

【0022】ここで、画像処理装置37における画像処理の手順について説明する。図4は、図3のステップS4におけるサブルーチンを示すフローチャートである。まず、エリアセンサカメラ19にて得られた画像が入力されると（ステップS41）、その画像を所定の閾値により2値化処理する（ステップS42）。2値化結果にフィルタリング処理を施して微小ノイズを除去した（ステップS43）後、白領域の画素をラベリングする（ステップS44）。次に、ラベリングされた白領域の面積Sを算出し（ステップS45）、その面積Sが所定範囲内であるか否かを判断する（ステップS46）。面積Sが範囲外であれば、2値化処理における閾値を変更して（ステップS48）、ステップS42に戻る。一方、面積Sが範囲内であれば、白領域の重心位置を算出する（ステップS47）。この重心位置が、バーコードラベルLの貼付位置及び貼付方向を示すことになる。

【0023】データ処理装置31は、入力されたバーコードラベルLの認識結果に基づいて、バーコードリーダ24がバーコードラベルLの重心位置と対向する位置に移動するような動作制御信号をバーコードリーダ回転・移動コントローラ33へ出力する。そして、バーコードリーダ回転・移動コントローラ33の制御により、バーコードリーダ移動テーブル20、回転板25、首振りヘッド26を移

6

動、回転させる。これらの動作が完了した後、バーコードリーダ24にてバーコードラベルLのバーコードを読み取り（ステップS5）、読み取られたデータがデータ処理装置31に出力される。

【0024】ここで、バーコードリーダ24は初め一方に対してバーコード走査を行うが、バーコードラベルLに付着した錆または油等の汚れのために、その走査位置がずれることがある。よって、所定時間が経過しても読み取りが不可能である場合には、走査領域に対してバーコードリーダ24を θ 方向に180度だけ回転させながら走査を行う。このことを、図5を参照して補足説明する。図5(a)のようにバーコードラベルLに汚れがない場合には、前述の図4のステップS47において、バーコードラベルLの真の重心位置を算出して、バーコードリーダ24の光ビーム（破線で示す）がバーコード全体を走査できる。ところが、図5(b)のようにバーコードラベルLに汚れが付着している場合には、図4のステップS42の2値化処理においてその汚れ部分を黒領域と認識してしまうので、算出される重心位置がバーコードラベルLの真の重心位置とずれるので、バーコードリーダ24の光ビーム（破線で示す）がバーコード全体を横切らず、バーコードラベルLを読み取れないことがある。よって、このような場合にはバーコードリーダ24を θ 方向に180度だけ回転させて読み取り動作を行う。

【0025】また、バーコードラベルLの位置を誤認識する可能性も考慮して、鋼片端面の全体に対する走査を行えるようにしている。このようなバーコードリーダ24の走査領域の設定は、バーコードリーダ回転・移動コントローラ33の制御によるバーコードリーダ回転・移動機構41（バーコードリーダ移動テーブル20、回転板25、首振りヘッド26）の動作によって行われる。

【0026】データ処理装置31は、入力された読み取りデータをプロセスコンピュータ34へ出力する。プロセスコンピュータ34において、この読み取りデータとセントラルコンピュータ36から送信されたデータとが合致する否かが判断され、その判断結果がデータ処理装置31へ出力される。両データが合致する場合には、データ処理装置31から電気シーケンサ35に給材テーブル1の移動可能信号が出力され、鋼片Bは下流側のローラテーブル2に送られる。一方、両データが合致しない場合には、データ処理装置31から電気シーケンサ35に給材テーブル1の停止信号が出力され、鋼片Bが停止させられる。

【0027】以上のようにして、本発明のバーコードラベル読取装置における読み取り動作は終了する。

【0028】なお、上述の実施例では、X方向移動テーブル12、Z方向移動テーブル14、Y方向移動テーブル16、バーコードリーダ移動テーブル20の移動機構が親ねじ送り機構である場合について説明したが、シリンダ装置を用いた機構、ラック、ピニオン等を用いた機構を採用しても良い。

(5)

特開平07-234914

7

【0029】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明のバーコードラベル読取装置では、バーコードラベルが設けられている物体の表面を撮像し、得られた撮像画像を画像処理してバーコードラベルの位置及び方向を認識し、その認識結果に応じてバーコードリーダを位置決めしてバーコードを読み取るようにしたので、バーコードラベルが任意の位置に貼付されている場合においても、自動的なバーコードラベルの読み取りを高精度に行うことができる等、本発明は優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のバーコードラベル読取装置の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明のバーコードラベル読取装置のシステム構成を示すブロック図である。

【図3】本発明のバーコードラベル読取装置の動作手順を示すフローチャートである。

【図4】図3のステップS4におけるサブルーチンを示すフローチャートである。

【図5】本発明のバーコードラベル読取装置におけるバーコードラベルとそれに対する光ビームの走査状態とを

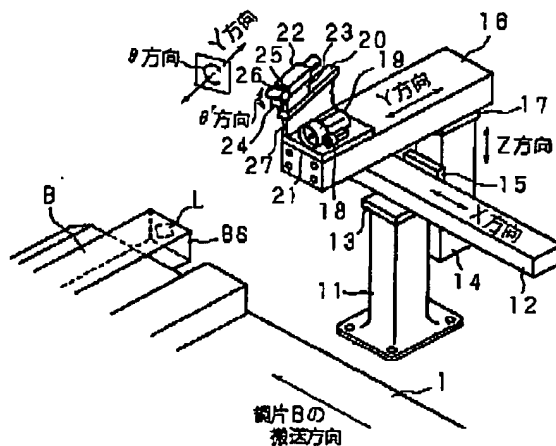
示す説明図である。

【図6】鋼片の検査工程の設備を示す概略図である。

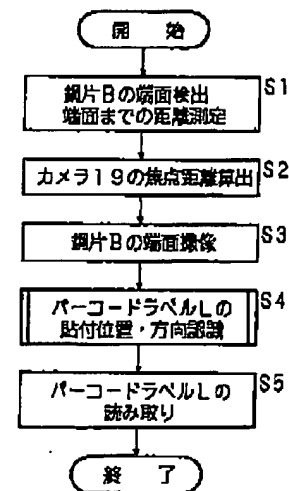
【符号の説明】

- 12 X方向移動テーブル
- 14 Z方向移動テーブル
- 16 Y方向移動テーブル
- 18 超音波センサ
- 19 エリアセンサカメラ
- 20 バーコードリーダ移動テーブル
- 24 バーコードリーダ
- 25 回転板
- 26 首振りヘッド
- 31 データ処理装置
- 32 カメラ移動コントローラ
- 33 バーコードリーダ回転・移動コントローラ
- 37 画像処理装置
- 40 カメラ移動機構
- 41 バーコードリーダ回転・移動機構
- B 鋼片
- L バーコードラベル

【図1】



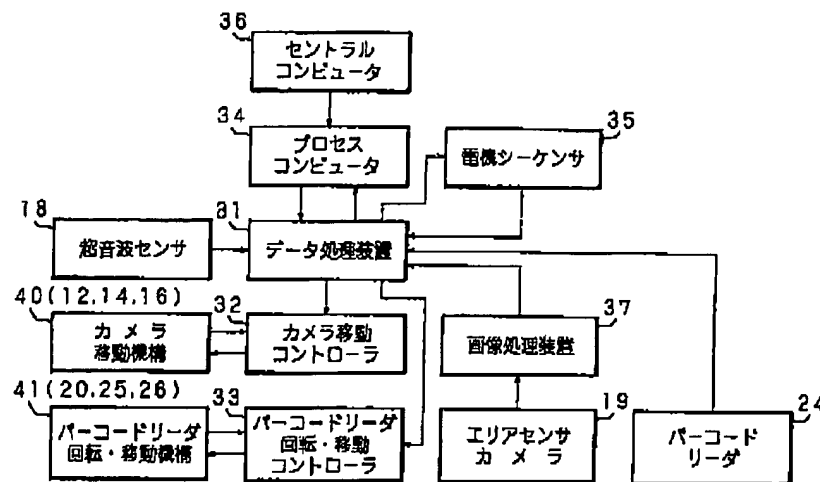
【図3】



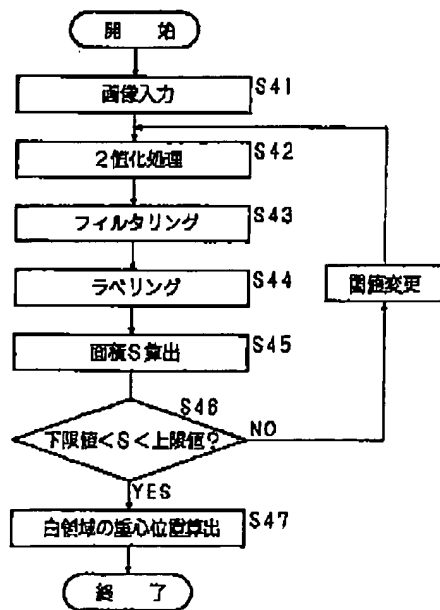
(6)

特開平07-234914

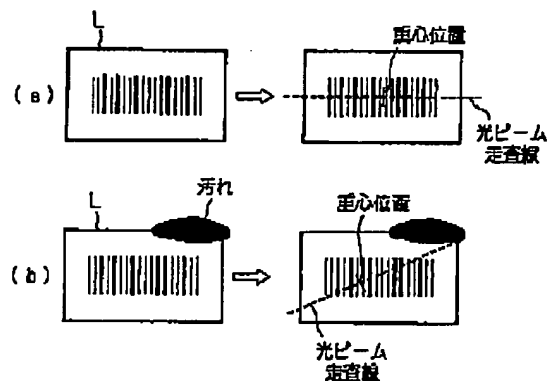
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

